

12 ГІДРОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВО ОХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ

1. Критерії і параметри створення особливо охоронних територій.
2. Зони санітарної охорони у водопостачанні.
3. Рекреації.
4. Самоочищення природних вод та його інтенсифікація.

1. Критерії і параметри створення особливо охоронних територій.

До санітарно-гігієнічних та адміністративних заходів з охорони водних ресурсів відносяться створення водоохоронних зон, прибережних захисних смуг та зон санітарної охорони.

Згідно з Водним кодексом України (ст. 87), водоохоронні зони призначені для «створення сприятливого водного режиму водних об'єктів, запобігання їхньому забрудненню, засміченню і вичерпанню, знищення навколоводних рослин і тварин, а також зменшення коливань стоку вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ і інших водойм».

Водоохоронні зони є природоохоронною територією з обмеженою господарською діяльністю. У водоохоронних зонах не допускається використання стійких і сильнодіючих пестицидів, влаштування кладовищ, скотомогильників, звалищ сміття, тіолів фільтрації, нафтосховищ та автозаправних станцій, розміщення великих тваринницьких комплексів і ферм, складів мінеральних добрив та отрутохімікатів. У межах водоохоронних зон категорично забороняється скидання неочищених стічних вод у балки, пониззя, кар'єри, а також у потічки.

У водоохоронній зоні обмежується внесення мінеральних добрив, зокрема забороняється авіавнесення добрив. Тут проектують протиерозійні, лісомеліоративні, агротехнічні та організаційно-технічні заходи з метою підтримання сприятливого режиму річок і водойм, поліпшення їх санітарного стану й запобігання їхньому замуленню та забрудненню добривами, отрутохімікатами і біогенними речовинами.

Водоохоронні зони річки розміщують у гідрографічному протиерозійному фонді і включають у них заплавні землі, схили більш як 5°, які прилягають до заплав та балки, що впадають у річкові долини, а також осушені землі, дренажно-поверхневий стік з яких потрапляє в річку.

До водоохоронних зон водосховищ включають схили, балки, які безпосередньо прилягають до водойм, а також схили й днища балок вище водойми на відстані не менш як 2 км. При розміщенні каскаду ставків з відстанню між ними не більше 5 км до водоохоронної зони включають також схили й днища балок між цими ставками.

Прибережні захисні смуги (ст. 88 Водного кодексу України) є природоохоронною територією, їх створюють з метою охорони поверхневих водних об'єктів від забруднення і засмічення та збереження їхньої водності вздовж річок, морів і навколо озер, водосховищ та інших водойм у межах водоохоронних зон.

Прибережні захисні смуги встановлюють по обидва береги річок і навколо водойм уздовж урізу води (у меженний період) завширшки:

- 1) для малих річок, струмків і потічків, а також ставків площею менше 3 га – 25 м;
- 2) для середніх річок, водосховищ на них, водойм, а також ставків площею понад 3 га – 50 м;
- 3) для великих річок, водосховищ та озер – 100 м.

При крутизні схилів більше трьох градусів мінімальну ширину прибережних захисних смуг подвоюють. За наявності вздовж русел річок захисних лісових насаджень або заростей чагарнику завширшки 9–12 м межа смуги суміщається із верхньою межею. На присадибних ділянках прибережну смугу можуть не виділяти, а проектувати алейні насадження дерев або чагарників. Якщо в заплаві розміщені сіножаті завширшки до 100 м для річок завдовжки до 100 км і 150 м для річок завдовжки понад 100 км, то їх відносять до прибережної смуги. Якщо їх ширина більша, тоді прибережні смуги встановлюють для річок до 100 км завширшки 50 м, для річок завдовжки понад 100 км – до 100 м. Біля витоків річок прибережні смуги встановлюються максимальних розмірів. У межах прибережних захисних смуг річок, островах навколо водойм заборонено (ст. 89 Водного кодексу України):

1. розорювання земель (крім підготовки ґрунту для залуження і заліснення), а також садівництва та городництва;
2. зберігання та застосування добрив і пестицидів;
3. влаштування літніх таборів для худоби;
4. будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних, гідрометричних та лінійних), у тому числі баз відпочинку, дач, гаражів і стоянок автомобілів;
5. миття та обслуговування транспортних засобів і техніки;
6. влаштування звалищ сміття, гноєсховищ, накопичувачів рідких і твердих відходів виробництва, кладовищ, скотомогильників, ПФ тощо.

Уздовж морів та навколо морських заток і лиманів виділяють прибережну захисну смугу завширшки не менше двох кілометрів від урізу води. Цю смугу можна використовувати лише для будівництва санаторіїв та інших лікувально-оздоровчих закладів, з обов'язковим централізованим водопостачанням і каналізацією.

У прибережній захисній смузі заборонено:

1. застосування стійких і сильнодіючих пестицидів;
2. улаштування полігонів побутових та промислових відходів і накопичувачів стічних вод;
3. влаштування вигребів для накопичення господарсько-побутових стічних вод об'ємом понад 1 м³ на добу;
4. улаштування ПФ та створення інших споруд для приймання і знезараження рідких відходів.

Рослинність прибережних смуг має бути ярусною і складатись із дерев, чагарників, багаторічних трав і злакових рослин. Як правило, дерева повинні рости на південному боці берега, щоб максимально затінити води. З іншого боку, щоб менше затінити поле,

високу рослинність краще розмішувати ближче до русла. Деревя, крім того, своєю кореневою системою закріплюють русло й ґрунт.

Засаджувати береги суцільним чагарником недоцільно, але продумані посадки чагарників збагачують пейзаж і роблять його привабливішим.

Ширину прируслових лісосмуг визначають залежно від стійкості берегів річки, а також від ландшафтно-структурної частини річки та її довжини.

У відповідності до Постанови ВР «Про основні напрями державної політики України в галузі охорони довкілля та використання природних ресурсів» до особливо охоронних територій відносяться: система природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні, природно-заповідний фонд України та курортні і лікувально-оздоровчі зони.

Система природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні.

Особливій охороні підлягають природні території та об'єкти, що мають велику екологічну цінність як унікальні та типові природні комплекси, для збереження сприятливої екологічної обстановки, запобігання та стабілізації негативних природних процесів і явищ.

Природні території та об'єкти, що підлягають особливій охороні, утворюють територіальну систему і включають території та об'єкти природно-заповідного фонду, курортні та лікувально-оздоровчі, рекреаційні водозахисні, полезахисні та типи територій та об'єктів, що визначаються законодавством України.

Природно-заповідний фонд України.

Ділянки суші та водного простору, природні комплекси й об'єкти, що мають особливу екологічну, наукову, естетичну і народногосподарську цінність і призначені для збереження природної різноманітності, генофонду видів тварин і рослин, підтримання загального екологічного балансу та фоновий моніторинг навколишнього природного середовища, вилучаються з господарського використання повністю або частково і оголошуються територією чи об'єктом природно-заповідного фонду України.

До складу природно-заповідного фонду України входять державні заповідники, природні національні парки, заказники, пам'ятки природи, ботанічні сади, дендрологічні та зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, заповідні урочища.

Порядок організації, використання і охорони територій та об'єктів природно-заповідного фонду, додаткові їх категорії визначаються законодавством України.

Курортні і лікувально-оздоровчі зони.

Курортними і лікувально-оздоровчими зонами визнаються території, які мають виражені природні лікувальні фактори: мінеральні джерела, кліматичні та інші умови, сприятливі для лікування і оздоровлення людей.

2. Зони санітарної охорони у водопостачанні.

Закон України «Про питну воду і питне водопостачання» передбачає встановлення зон санітарної охорони навколо об'єктів водопостачання.

Під *зоною санітарної охорони* розуміють спеціально виділену територію, яка пов'язана з джерелом водопостачання і головними водозабірними та водопідготовчими

спорудами, в межах якої створюється особливий режим, що усуває або обмежує можливість забруднення і погіршення якості води в ньому та забезпечує збереження гідротехнічних споруд.

Зони санітарної охорони джерел питного водопостачання та їх поділ на пояси встановлюються у кожному населеному пункті рішенням виконавчого комітету відповідної місцевої Ради народних депутатів із затвердженням виконавчим комітетом обласної Ради, а в м. Києві, обласних центрах, містах з населенням понад 200 тис. чоловік і курортних містах незалежно від кількості населення – Кабінетом Міністрів України.

Об'єкти санітарної охорони у сфері питної води та питного водопостачання.

Санітарній охороні у сфері питної води та питного водопостачання підлягають джерела та об'єкти централізованого питного водопостачання незалежно від їх типу, форми власності та підпорядкування з метою охорони та збереження природних властивостей води у місцях забору, запобігання забрудненню, засміченню та передчасному виснаженню водних об'єктів, а також забезпечення безпеки виробництва, постачання і споживання питної води.

Зони санітарної охорони.

Залежно від типу джерела питного водопостачання (поверхневе, підземне), ступеня його захищеності і ризику біологічного, хімічного та радіаційного забруднення, особливостей санітарних, гідрогеологічних і гідрологічних умов, а також характеру забруднюючих речовин встановлюються зони санітарної охорони та окремі пояси особливого режиму цих зон.

Встановлення меж зон санітарної охорони джерел та об'єктів централізованого питного водопостачання здійснюється у процесі розроблення проекту землеустрою.

Межі зон санітарної охорони та поясів особливого режиму встановлюються органами місцевого самоврядування за погодженням з місцевими органами виконавчої влади з водного господарства та органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Вплив потенційних джерел – забруднювачів підземних вод, що розташовані в межах другого та третього поясів зони санітарної охорони і які з технічних причин не можуть бути винесені за межі цих зон (нафтопроводи, продуктопроводи, поля фільтрації, скотомогильники тощо), визначається по кожному такому об'єкті окремо на підставі результатів вивчення міграції забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі. При значному техногенному навантаженні в межах другого та третього поясів зони санітарної охорони з метою контролю за експлуатацією джерел питного водопостачання та прийняттям водогосподарських рішень здійснюються постійні моніторингові дослідження.

У разі розташування зони санітарної охорони на територіях двох і більше областей її межі встановлюються Кабінетом Міністрів України за поданням центрального органу виконавчої влади з питань житлово-комунального господарства та за погодженням із центральними органами виконавчої влади із забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, водного господарства, земельних ресурсів та відповідними органами місцевого самоврядування.

Пояси особливого режиму зони санітарної охорони.

Зони санітарної охорони джерел та об'єктів централізованого питного водопостачання входять до складу водоохоронних зон і поділяються на три пояси особливого режиму:

- 1) перший пояс (суворого режиму) включає територію розміщення водозабору, майданчика водопровідних споруд і водовідвідного каналу;
- 2) другий і третій пояси (обмеження і спостереження) включають територію, що відводиться для забезпечення охорони джерел та об'єктів централізованого питного водопостачання.

Обмеження господарської та іншої діяльності в зонах санітарної охорони.

У межах зони санітарної охорони джерел питної води та об'єктів централізованого питного водопостачання господарська та інша діяльність обмежується.

Забороняється розміщення, будівництво, введення в дію, експлуатація та реконструкція підприємств, споруд та інших об'єктів, на яких не забезпечено в повному обсязі дотримання всіх вимог і виконання заходів, передбачених у проектах зон санітарної охорони, проектах на будівництво та реконструкцію, інших проектах та відведення у водні об'єкти стічних вод, що не відповідають санітарним правилам і нормам.

Ділянка, на якій розміщені водозабірні споруди і прилегла до них територія, є першим поясом зони санітарної охорони суворого режиму її огорожують і охороняють.

У **поясі суворого режиму** забороняються всі види будівництва, проживання людей, випускання стічних вод, купання, водопій та випасання худоби, прання білизни, риболовля, застосовування отрутохімікатів, органічних і мінеральних добрив, стоянка транспортних засобів, не пов'язаних з обслуговуванням водопровідних споруд, та засмічення території. Всі споруди першого поясу повинні мати каналізацію. У разі її відсутності туалети обладнують водонепроникними вигрібними ямами. В цьому поясі забороняється забруднення води і території. На території організують відведення поверхневого стоку, озеленення та освітлення.

До **другого поясу** санітарної охорони ставляться такі вимоги:

1. на території зони має бути організована патрульна охорона;
2. забороняються будь-які заходи, що призводять до погіршення стану території або якості джерела водозабезпечення;
3. забороняється поблизу будівництво підприємств, у технологічному процесі яких є токсичні або отруйні стічні води;
4. на промислових підприємствах, у населених місцях та поблизу будівель проводять благоустрій для збереження джерел і ґрунтів від забруднення;
5. господарсько-побутові й виробничі стічні води, що скидаються у відкриті водойми, потрібно очищати;
6. забороняється забруднення водойм і території нечистотами, сміттям, гноєм, промисловими відходами, пестицидами;
7. не дозволяється застосовувати хімічні препарати для боротьби із заростанням каналів та водосховищ, заборонені Державним санітарним наглядом;

8. забороняються стоянка транспорту і випасання худоби.

За наявності судноплавства потрібно організувати нагляд за виконанням заходів для запобігання забрудненню води річковим транспортом. Крім того, потрібно організувати охорону лісів, закріплення берегів та цементацію тріщинуватих порід, заборонити або різко обмежити розробку надр землі.

Межі першого поясу санітарної охорони або водопідвідного каналу встановлюють залежно від місцевих санітарно-топографічних і гідравлічних умов. В усіх випадках вона має знаходитися на відстані не менше ніж 200 м від водозабору вгору проти течії, 100 м униз за течією та 100 м у боки від оголовка водозабору на ширині річки і 100 м вглиб прилеглого берега від урізу води.

Обґрунтування режимів охорони особливо охоронних територій.

Закон України «Про питну воду і питне водопостачання» встановлює режими охорони санітарних зон (ст. 37, 38) та їх забезпечення.

Режим зони санітарної охорони.

Режим зони санітарної охорони джерел та об'єктів централізованого питного водопостачання встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Забезпечення дотримання режиму поясів особливого режиму санітарної охорони джерел та об'єктів централізованого питного водопостачання покладається:

- 1) у межах першого поясу зон – на підприємства питного водопостачання;
- 2) у межах другого та третього поясів зон – на місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування відповідно до їх повноважень, а також підприємства, установи, організації та громадян, які є власниками або користувачами земельних ділянок у межах цих зон.

Забезпечення санітарної охорони.

Санітарна охорона у сфері питної води та питного водопостачання забезпечується:

1. центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів – щодо контролю дотримання норм і правил, якими регулюються скидання стічних вод у водні об'єкти, та здійснення охоронних заходів для забезпечення відповідності якості води паспорту водного об'єкта;
2. центральним органом виконавчої влади з питань водного господарства – щодо паспортизації джерел питного водопостачання, контролю показників якості води в контрольних створах водного об'єкта у місцях водозабору з урахуванням вимог державних стандартів, санітарних норм і правил на джерела питного водопостачання та питну воду;
3. юридичними і фізичними особами, діяльність яких впливає на стан джерел та об'єктів централізованого питного водопостачання шляхом здійснення за рахунок власних коштів заходів з охорони вод від забруднення, засмічення та виснаження і забезпечення безпеки виробництва та постачання питної води.

3. Рекреації.

Рекреаційними зонами є ділянки суші і водного простору, призначені для організованого відпочинку населення і туризму. На території рекреаційних зон забороняється:

- а) господарська та інша діяльність, що негативно впливає на навколишнє природне середовище або може перешкодити використанню їх за цільовим призначенням;
- б) зміни природного ландшафту та проведення інших дій, що суперечать використанню цих зон за прямим призначенням.

Найбільшу частину рекреаційних закладів розташовують або безпосередньо на берегах водойм, або поблизу них. Водойми – центри відпочинку населення багатьох міст держави. На віддалених від міста водоймах організують тривалий відпочинок, лікування, спортивне рибальство.

У відповідності з вимогами СНиП II-60-75 (Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов) рекомендовані наступні навантаження на визначення розмірів території пляжів (м²/чол): 5 – на березі моря; 8 – на березі річки й озера; 4 – на березі дитячих (морських, річних, озерних) пляжів.

Кількість відвідувачів на пляжах розраховують з урахуванням коефіцієнта одночасного навантаження пляжу: 0,4 – для санаторно-курортних закладів і бальнеологічних курортів; 0,8 – для кліматичних курортів; 0,9 – для закладів відпочинку; 0,5 – для дитячих таборів.

Рекреаційні водні об'єкти характеризуються наступними властивостями:

1. тип ландшафту;
2. форма, глибина і площа водойми, ухил берегів, наявність пляжів;
3. багатство водної фауни, тип прибережної рослинності;
4. температура води, тривалість комфортних днів;
5. якість води, чистота прибережної території;
6. наявність природних та історичних пам'яток;
7. віддаленість від великих міст, забезпеченість транспортом і під'їзними шляхами.

При використанні водойм для відпочинку повинні виконуватись високі вимоги до якості води і певні вимоги до режиму водойм. Особливо це важливо в басейнах і в водоймах, призначених для купання й спортивного рибальства. Тому місця масового відпочинку на воді включають в зони санітарної охорони.

Водо- і грязелікарні, санаторії використовують на одного хворого 400–500 л/доб води, а іноді до 800 л/доб. В плавальних басейнах (в закритих приміщеннях) витрачають на одну людину на добу до 100 л води з урахуванням приймання душа, а на стадіонах і в спортзалах – до 50 л. При проектуванні спортивних комплексів передбачають витрати води на потреби глядачів із розрахунку до 3 л/доб.

Райони купання й рибальства повинні відрізнятись високою якістю води. Тому поблизу зон відпочинку недопустимий випуск промислових стоків або каналізаційних вод, а прибережні полоси і дно водойм слід періодично очищати.

Для таких видів спорту, як гребля, парусний спорт, водні лижі, якість води не відіграє вирішальної ролі, але, в зв'язку з тим, що вони поєднуються з купанням, до якості води у таких випадках пред'являють високі вимоги.

В ряді територій використання моторних човнів і катерів з метою охорони водойм і водотоків від забруднення паливом і мастилами і від переробки берегів хвилиною різко обмежено, особливо на малих річках.

Всі зони відпочинку, які включають прибережні смуги й акваторії, повинні знаходитись під постійним контролем і спостереженням; на їх території виключається будь-яке будівництво. Ефективність цього виду водокористування далеко не завжди може бути оцінена простим економічним ефектом, так як вони служать перш за все для задоволення соціальних потреб населення.

Всяка територіальна рекреаційна система повинна бути керована. Вміле і раціональне управління розвитку об'єктів рекреацій зберігає природні ресурси від виснаження і забруднення.

Розподіл водних рекреацій охоплює розробку пропозицій з охорони атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, рослинного і тваринного світу. Забезпечення сприятливих умов для функціонування водних рекреацій неподільне з покращенням санітарно-гігієнічних і санітарно-епідеміологічних умов, збагачення ландшафту і інших факторів.

Відпочинок населення дозволений на усіх водних об'єктах, за винятком санітарних зон, які примикають до водозаборів господарсько-питного призначення і закриті для сторонніх осіб. До закритих зон належать також частини водотоків і водойм, що використовуються для риборозведення і деякі водні об'єкти у заповідниках.

Україна має значні рекреаційні ресурси, сконцентровані переважно в південних і західних районах, а також уздовж річок, на узбережжях озер, Чорного і Азовського морів. Незважаючи на великий рекреаційний потенціал (понад 15% території країни), використовується він поки лише частково.

Особливе місце серед рекреаційних ресурсів займають морські пляжі, загальна довжина яких в Україні становить 1160 км, або 47% її берегової смуги, зокрема пляжів завширшки 25 м і більше – 712 км. Пляжі морських узбережь надають можливість одночасно оздоровити 4,1 млн чол.

Значною перешкодою для рекреаційного освоєння багатьох територій є їх незадовільний екологічний стан. Це стосується Криму, Чорноморського узбережжя, Приазов'я, в яких повітря та водні об'єкти забруднені викидами промислових підприємств (особливо хімічної і нафтопереробної промисловості), автомобільного транспорту, стічними неочищеними водами, змитими мінеральними добривами й отрутохімікатами.

Одним із цінних рекреаційних регіонів є Карпатський. Проте і там інтенсивно видобуваються корисні копалини (нафта, газ, сірка, калійні солі тощо) та розміщуються підприємства для їх переробки.

На базі лісових ресурсів (40% території) розвивається лісопереробний комплекс. По території прокладені нафто- і газопроводи. Усе це негативно впливає на чистоту повітря і води.

Крім того, для регіону характерна значна повторюваність небезпечних природних явищ – паводків, снігових лавин, селевих потоків, сильного вітру тощо. Через це рекреаційне використання регіону дещо обмежується.

Несприятлива екологічна обстановка склалася також і в басейні Дніпра, який є регіоном високої рекреаційної цінності та забезпечує водою 30 млн чол.

Згідно з природоохоронним законодавством на території рекреаційних зон заборонена господарська й інша діяльність, яка негативно впливає на природне середовище або може перешкодити використанню їх за цільовим призначенням. Режим використання рекреаційних зон визначається місцевими Радами народних депутатів відповідно до законодавства України.

Водокористування для оздоровчих, рекреаційних і спортивних потреб може бути загальним і спеціальним.

4. Самоочищення природних вод та його інтенсифікація.

Здатність водойми звільнитися від забруднень, які в неї потрапляють і відновлювати свої природні властивості і складає сутність самоочищення.

Самоочищення – це складний комплекс взаємопов'язаних хімічних, фізико-хімічних та біохімічних процесів. Змішування стічних вод з водою водойми, яке призводить до розбавлення стоку, сприяє процесам самоочищення.

До фізико-хімічних факторів самоочищення відносяться сорбція, коагуляція, розчинення, емульгування речовин. Наприклад, сорбція розчинених і колоїдних речовин зваженими частинками призводить до збільшення їх концентрації в мікронах і підвищенню швидкості хімічного або біохімічного окислення речовин. Емульгування масел і нафтопродуктів збільшує поверхню контакту в системі кисень – речовина – клітина. Осадження зважених частинок також являє собою фізико-хімічний процес, так як супроводжується явищами агломерації, коагуляції, сорбції.

Процеси осадження тісно пов'язані з життєдіяльністю гідробіонтів. Вони вилучають з води велику кількість зважених частинок, викидаючи неперероблений матеріал у вигляді фекальних решток, які легко осідають на дно. Гідробіонти, пришвидшуючи процеси осадження, сприяють очищенню води від зважених частинок і транзиту їх в донні відкладення. Таким чином забруднення розподіляється між водним шаром і донними відкладеннями.

У процесі самоочищення від органічних речовин головна роль належить біологічним процесам. У водоймах із проточною водою самоочищення здійснюється швидше, ніж у водоймах із уповільненим стоком. Це пов'язано з кращою аерацією води й більшою швидкістю окиснення органічних речовин. Донні відкладення водойм також піддаються біохімічному розпаду, але характер процесів тут інший, ніж у товщі води. Донний мул є хорошим сорбентом органічних речовин, на його поверхні відбуваються інтенсивні біохімічні процеси. **Розрізняють три групи біоценозу дна:**

- 1) накопичувачі органічної речовини;

- 2) мінералізатори;
- 3) акумулятори.

У малозабруднених водоймах населення дна представлене в основному мінералізаторами (90%). У штучних каналах, облицьованих щебнем, бетоном, створюються умови для розвитку гідробіонтів-накопичувачів. Мінералізація органічних речовин у них утруднена. Умови для накопичення органічних речовин створюються і у водосховищах. Зазвичай тут в результаті самоочищення в донних відкладеннях залишається до 50% органічних речовин.

Швидкість і інтенсивність процесів самоочищення залежать від температури. Так, за температури 10 °С найбільша кількість бактерій зазвичай спостерігається через 50 годин, а за 20 °С – через добу. Процес самоочищення водойми за значного забруднення проходить через всі зони сапробності з відповідною зміною біоценозів. Розкладання складних органічних сполук у аеробних умовах здійснюється мікроорганізмами до простих форм.

В анаеробних умовах утворюються продукти розпаду, які можуть мати більшу токсичність, ніж вихідні, наприклад, меркаптани, органічні кислоти, сірководень, метиловані похідні ртуті та ін. Основна роль у самоочищенні водойми від органічних речовин, які біологічно розкладаються, належить бактеріям. Крім них у цьому процесі беруть участь водорості, гриби, найпростіші. Поміж різними групами гідробіонтів існує взаємозв'язок.

Процес біологічного самоочищення водойми здійснює вся спільнота гідробіонтів, що утворюють єдину екологічну систему. Забруднення водойми токсичними речовинами сприяє порушенню цілісності екосистеми й уповільненню процесів самоочищення. Активність біологічного самоочищення залежить від чинників зовнішнього середовища, але ця здатність не безмежна.

Роль **зоопланктону** в процесі самоочищення полягає в зниженні біомаси та продукції фітопланктону. Одночасно продукти життєдіяльності зоопланктону стимулюють процес фотосинтезу і приріст біомаси фітопланктону. Таким чином, зоопланктон певним чином регулює кількість фітопланктону у водоймі.

У процесі самоочищення важливу роль відіграє **вища водна рослинність**. Водні рослини сприяють поліпшенню санітарного режиму водойми, є споживачами неорганічних форм біогенних елементів, але при їх масовому розвитку відбувається засмічення, і в період відмирання спостерігається самозабруднення водойми рослинними залишками.

Велику роль у розкладанні органічних речовин виконують організми обростань (**перифітон**). Роль водоростей полягає в продукуванні кисню та створенні сприятливих умов для мікроорганізмів, що окиснюють органічні речовини. Крім того, вони самі використовують органічні сполуки як поживних речовин.

Найпростіші сприяють видаленню тонкої суспензії та колоїдних домішок, а також знищують бактерії. Кількість бактерій, яка може перероблятися найпростішими, досягає 30 000 клітин для однієї особини.

Коловертки, нижчі ракоподібні сприяють коагуляції й осадженню завислих речовин. Мікроорганізми здатні акумулювати радіоактивні ізотопи.

Самоочищення від йонів важких металів відбувається в результаті ряду процесів: самоосадження з гідроксидами трьохвалентних металів, сорбції йонів органічними колоїдами і мікроорганізмами, утворення складних металоорганічних комплексів з гуміновими кислотами. Частка участі кожного з цих процесів в видаленні важких металів залежить від концентрації металів, рН, окислювально-відновлювальних умов. В ході цих процесів вода звільняється від йонів важких металів, котрі переходять у донні опади і накопичуються там. Зміна окисно-відновних процесів сприяє переходу йонів металів у водний шар, тобто вторинного забруднення води.

У самоочищенні водойми *біохімічна діяльність* гідробіонтів домінує. Практично всі хімічні і фізико-хімічні процеси самоочищення прискорюються завдяки участі мешканців водойми. Сформовані тут спільноти живих організмів реагують на вплив хімічних забруднень як одне ціле, як система, здатна впоратися із внесеними ззовні забрудненнями шляхом включення їх у біотичний колообіг речовин у водоймі.

Здатність водойми до самоочищення не безмежна. Як будь-який складний біохімічний процес, біологічне самоочищення чутливе до зовнішніх впливів, в тому числі перевантажень, токсичних з'єднань і т. д. При високій концентрації органічних речовин, що надходять у водойму, гідробіонти не встигають їх використовувати, внаслідок чого забруднення накопичуються і стан водойми різко погіршується. Токсичні сполуки, які порушують цілісність екологічної системи водойми, також знижують її здатність до самоочищення.

Поряд з цим у водоймищі відбуваються хімічні реакції гідролізу, нейтралізації, окиснення. Наприклад, гідроліз солей заліза і алюмінію призводить до утворення гідроксидів цих металів, здатних до осадження. Нейтралізуюча здатність води водойми використовується при видаленні забруднень речовинами кислого або лужного характеру. Лужні з'єднання природної води – бікарбонати і карбонати – приймають участь у нейтралізації кислот, тоді як нейтралізація лужних компонентів стоку відбувається в результаті взаємодії їх з розчиненою у воді кислотою.

Реакції хімічного окислення різноманітні, і більшість з них пов'язані з одночасними фізико-хімічними та біохімічними явищами. Розчинений у воді кисень здатен окислювати багато органічних сполук з утворенням пероксиду водню і органічних перекисів. Аналогічні продукти утворюються при біохімічному окисленні органічних речовин, при цьому велика частина пероксиду водню утворюється саме біохімічним шляхом.

Окислення органічних речовин ініціює і ультрафіолетове випромінювання. Фотохімічні реакції в поверхневому шарі води збільшують швидкість окислення різних речовин в 2...10 разів.

Самоочисну здатність водних об'єктів можна оцінити прямими (на підставі аналітичного визначення концентрації забруднюючих речовин) та непрямими (за станом водної рослинності та фауни) методами.

Самоочисну здатність визначають такими параметрами:

- 1) *ступінь самоочищення* – це зниження концентрації забруднюючої речовини на певній ділянці водотоку за відсутності додаткового забруднення між ділянками спостереження.
- 2) *швидкість самоочищення* – зниження концентрації забруднення за одиницю часу при постійній течії:

Визначення самоочисної здатності водотоку за параметрами К. Вурмана можливе за умови зниження концентрації на ділянці між досліджуваними створами одиничних забруднюючих речовин або тоді, коли забруднюючі речовини не взаємодіють між собою.

Очисну здатність водного об'єкта визначають відношенням валової первинної продукції (П) до сумарної деструкції планктону (Д), яке називають *індексом самоочищення*:

$$K = П/Д. \quad (1)$$

При $K > 1$ формується вода доброї якості, при $K < 1$ спостерігається погіршення її якості.

Проте практичне використання індексу самоочищення (К) є складним завданням через необхідність обліку видового складу й чисельності планктонних організмів, визначення структури популяцій, живлення окремих груп гідробіонтів.

Особливо слід зазначити роль вищих водних рослин у процесах самоочищення. Вони прикріплені до субстрату і є основою для утворення складних гідробіоценозів, очищувальна спроможність яких переважає таку майже всіх гідробіонтів, окремо взятих. Функція вищої водної рослинності у водотоках різноманітна: вони поглинають й акумулюють біогенні елементи та органічні сполуки, є добрими фільтраторами, детоксикаторами пестицидів та інших токсичних політантів (забруднювачів), які потрапляють у водойми і водотоки з промисловими і сільськогосподарськими стічними водами. Вищі водні рослини розміщуються у прибережній зоні й завдяки морфологічним (будова стебла, розташування інших органів), екологічним (густота заростей) і фізіологічним (виділення слизу) особливостям є бар'єром для зважених часток, що надходять зі стоком із водозбору.

Загалом в основі процесу самоочищення лежить колообіг біогенних елементів у водотоці чи водоймі. Перебіг процесу, його інтенсивність залежать від швидкості циркуляції, оборотності біогенних елементів. Це зумовлено фізіологічною активністю біогентів, інтенсивністю їхнього поглинання і тривалістю періоду акумуляції у рослинах. Найінтенсивніше поглинання й акумуляцію біогенів спостерігають на початку вегетації і в кінці літа, переважно у серпні. До кінця вегетації кількість біогенних елементів у наземній частині рослин різко зменшується.

Не менш важлива водоохоронна властивість вищих водних рослин – це поглинання та акумулювання токсичних забруднень водного середовища, особливо пестицидів. Поглинання буває активним і пасивним й залежить від природи хімічної сполуки, її концентрації у воді та виду рослини.

Таким чином, вища водна рослинність є основою, яка забезпечує формування гідробіоценозів і в комплексі з іншими біотичними й абіотичними факторами регулює процеси самоочищення річок.